

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-22269

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>  
G 01 R 31/36

識別記号 庁内整理番号  
7145-2G

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 電池電圧表示回路

⑯ 特 願 昭59-142935

⑰ 出 願 昭59(1984)7月10日

⑱ 発 明 者 古 川 薫 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電工株式会社 門真市大字門真1048番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 石田 長七

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

電池電圧表示回路

2. 特許請求の範囲

(1) 電池電圧が所定の検出レベルよりも低くなったことを検出する電池電圧検出回路と、電池電圧検出回路出力が得られたときに発振して電池電圧よりも高い電圧を発生する発振昇圧回路と、発振昇圧回路出力にて点灯される発光ダイオードよりなる表示ランプとを具備して成る電池電圧表示回路。

(2) 電池電圧検出回路の検出レベルよりも若干高い電池電圧で発振を停止するように発振昇圧回路を形成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電池電圧表示回路。

3. 発明の詳細な説明

[技術分野]

本発明は、Ni-Cd電池の電池電圧を検出して表示する電池電圧表示回路に関するものである。

[背景技術]

一般の乾電池は内部抵抗が大きいので、放電が進むにつれて電池電圧が大幅に低下して負荷の動作が変化(例えば、負荷がモータの場合には回転数が低下する)し、感覚的に容量が少なくなっていることを知ることができる。しかしながら、Ni-Cd電池はその内部抵抗が小さいため、放電が進行して容量が少なくなっても電池電圧は僅かしか低下せず、容量がなくなると急激に低下して使用できなくなるという不都合があり、使用者から充電時期を表示して欲しいという要望があった。そこで、僅かではあるが低下する電池電圧を検出して小型の白熱ランプを点灯したり、ブザーを鳴動せたりして容量がなくなったことを表示するようにしたものが提案されているが、白熱ランプを使用するものにあってはランプ寿命が短い上、ランプ電流が大きいので、表示による消費電力が大きくなって電池の放電を促進してしまうという不都合があった。またブザーを使用するものにあっては、大型部品が増加するとともにコストが高くなるという問題があった。また、表示手段として

発光ダイオードを用いることも考えられるが、発光ダイオード(GaP、GaAsPなどよりなるLED)の順方向しきい値電圧が1.5~2.5Vになっているので、1個の電池で駆動することができなかった。すなわち、電池の容量切れの表示を開始する電圧は1.10~1.18であるので、1個の電池では発光ダイオードを駆動することができなかった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は上記の点に鑑みて為されたものであり、その目的とするところは、表示による消費電力が少なく、しかも長期間に亘って安定に動作させることができる電池電圧表示回路を提供することにある。

#### 〔発明の開示〕

##### 〔実施例〕

第1図は本発明一実施例を示すブロック回路図であり、1は商用電源ACを降圧整流してNi-Cd電池2を充電する充電器、3はモータよりなる負荷7に電源を供給する電源スイッチ、4は電

池電圧Vbが所定の検出レベルV<sub>1</sub>よりも低くなったことを検出する電池電圧検出回路、5は電池電圧検出回路4出力が得られたときに発振して電池電圧Vbよりも高い電圧を発生する発振昇圧回路、6は発振昇圧回路5出力にて点灯される発光ダイオードよりなる表示ランプであり、電池電圧が検出レベルV<sub>1</sub>よりも低くなったとき、電池電圧検出回路4出力が得られて発振昇圧回路5が駆動され、昇圧された電圧で発光ダイオードよりなる表示ランプ6が点灯されるようになっている。

第2図は具体回路図を示すもので、電池電圧検出回路4はトランジスタQ<sub>1</sub>~Q<sub>4</sub>、抵抗R<sub>1</sub>~R<sub>8</sub>、および検出レベル設定用ボリュームVRにて形成され、発振昇圧回路5はPNP型のトランジスタQ<sub>5</sub>、NPN型のトランジスタQ<sub>6</sub>、抵抗R<sub>9</sub>~R<sub>11</sub>、コンデンサC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>およびチョークコイルCHにて形成されている。

以下、実施例の動作について具体的に説明する。いま、電源スイッチ3をオンにすると、負荷7に電流が流れて電池2は放電し、電池電圧Vbは検

-3-

々に低下する。このときの電池電圧Vbを電池電圧検出回路4にて検出してボリュームVRにて設定された所定の検出レベルV<sub>1</sub>以下になったとき、トランジスタQ<sub>1</sub>がオフ、トランジスタQ<sub>2</sub>がオン、トランジスタQ<sub>3</sub>がオフして出力用トランジスタQ<sub>4</sub>がオンする。この出力用トランジスタQ<sub>4</sub>のオンによって発振昇圧回路5が発振動作を開始する。ここに、発振昇圧回路5の動作は以下のようになっている。まず、トランジスタQ<sub>4</sub>がオンになると、トランジスタQ<sub>5</sub>にベース電流が流れ、トランジスタQ<sub>5</sub>のコレクタ電流が抵抗R<sub>9</sub>を通してトランジスタQ<sub>6</sub>のベースに流れ、トランジスタQ<sub>6</sub>をオンさせる。次に、トランジスタQ<sub>6</sub>がオンになると、コンデンサC<sub>1</sub>および抵抗R<sub>10</sub>を通してトランジスタQ<sub>6</sub>のベースに帰還電流が流れるため、トランジスタQ<sub>5</sub>、Q<sub>6</sub>は益々オン(コレクタ電流が増加)になる。次に、コンデンサC<sub>1</sub>、抵抗R<sub>10</sub>の時定数によって上記帰還電流が少なくなると、トランジスタQ<sub>5</sub>、Q<sub>6</sub>はオフになりかける。ここに、トランジスタQ<sub>6</sub>のコレクタ

-4-

電位が僅かに上昇すると、これまで第2図に図示した極性に充電されているコンデンサC<sub>2</sub>の両端電圧にコレクタ電位の上昇分が加算され、トランジスタQ<sub>5</sub>のベース電位が上昇してトランジスタQ<sub>5</sub>、Q<sub>6</sub>を急速にオフさせる。ところで、トランジスタQ<sub>6</sub>がオンであれば、トランジスタQ<sub>6</sub>を通してチョークコイルCHに電流が流れているが、トランジスタQ<sub>6</sub>のオフによってこの電流が遮断される。このとき、チョークコイルCHの両端にトランジスタQ<sub>6</sub>のコレクタ側がプラスとなる逆起電圧(電流を流し続けようとする電圧)が発生し、この電圧(電池電圧よりも高い)は電池電圧に重畳して発光ダイオードよりなる表示ランプ6に印加されて、表示ランプ6が点灯される。一方、この電圧によってコンデンサC<sub>2</sub>が図示極性と逆方向に充電される。チョークコイルCHに蓄えられたエネルギーが放出されると、チョークコイルCHの両端電圧が低下してトランジスタQ<sub>6</sub>のベース電位が下がりトランジスタQ<sub>6</sub>が再びオンし、上記動作を繰り返して発振を続ける。しかして、

本発明にあつては、電池電圧 $V_b$ が所定の検出レベル $V_1$ よりも低くなったとき、発振昇圧回路5により電池電圧 $V_b$ を昇圧して表示ランプ6を点灯しているので、1個の電池の電池電圧 $V_b$ よりも順方向しきい値電圧が高い発光ダイオードを表示ランプ6として使用することができるわけであり、発光ダイオードはランプ電流が少なく長寿命であるので、表示による消費電力を少なくできるとともに、長期間に亘って安定な表示を行うことができる。また、2個のトランジスタ $Q_1$ 、 $Q_2$ にて発振昇圧回路5が形成でき、回路構成を簡単にできるものである。

しかしながら、上記発振昇圧回路5は1度発振すると、電池電圧検出回路4からのスタート信号(トランジスタ $Q_2$ のオン)がなくても発振を持続し、発振が安定であればある程、電池電圧 $V_b$ が僅かに低下するか、それとも電源スイッチ3をオフにしない限り発振し続けるようになっていたので、トランジスタ $Q_2$ が何等かの理由により1度オンすると、電池2の容量が十分あるにも拘わら

-7-

よりも若干高い停止レベル $V_2$ で発振を停止するようにして上記不都合を解消するようになっていた。すなわち、コンデンサ $C_1$ を設けることによりトランジスタ $Q_2$ のベース電圧の変動を制限して電池電圧 $V_b$ が所定の停止レベル $V_2$ 以上のときに発振を停止するようにしてある。

いま、第3図に示すような電源投入時において、表示ランプ6が点灯するか否かは電池電圧 $V_b$ が停止レベル $V_2$ を超えるかどうかで決定され、表示ランプ6が点灯される期間( $t_1 \sim t_2$ )が無視できる程度に短くなって電源投入時の振動が発生しないことになる。また、第4図に示すような電池電圧 $V_b$ の変動時においても、表示ランプ6が点灯される電池電圧 $V_b$ のレベル(検出レベル $V_1$ )と、表示ランプ6が消灯される電池電圧 $V_b$ のレベル(停止レベル $V_2$ )とが異なっている(いわゆるヒステリシス特性を持たせている)ので、表示ランプ6が短い周期で点滅されるという問題が解決できることになる。さらにまた、電池2を間欠的に放電させた場合には、第5図に示すように放電開

ず表示ランプ6が点灯し続けるという不都合があった。例えば、第3図に示すように、電源投入時の電池電圧 $V_b$ の立ち上がり過程(実際の負荷7に印加される電圧の上昇過程)においてトランジスタ $Q_2$ が短期間( $t_0 \sim t_1$ )でもオンすると、発振昇圧回路5が安定に発振して表示ランプ6が電源投入直後から点灯しっぱなしになり、電池電圧 $V_b$ の低下を表示する本来の機能が達成できなくなってしまう場合があった。一方、発振を開始する電池電圧 $V_b$ と発振を停止する電池電圧 $V_b$ とを等しくした場合、すなわち、電池電圧検出回路5出力に同期して発振が制御されるようにした場合、負荷電流の変動によって電池電圧 $V_b$ は第4図に示すように変動(配線抵抗、電池2の内部抵抗による電圧降下)するので、期間( $t_1 \sim t_2$ )において比較的速い周期で表示ランプ6が点滅することになり、紛らわしい表示になってしまうという問題があった。そこで、実施例にあつては、トランジスタ $Q_2$ のベースエミッタ間にコンデンサ $C_2$ を並列接続して電池電圧検出回路4の検出レベル $V_1$

-8-

始時の電池電圧 $V_b$ は前回の放電停止時点の電池電圧 $V_b$ よりも高い電圧からスタートするが、実施例にあつては、この電池電圧 $V_b$ が停止レベル $V_2$ を超えれば表示ランプ6が消灯されるようになっているので、電池電圧 $V_b$ の回復の程度が把握できることになり実用上も好都合となる。なお、第5図中の想像線は連続放電時の電池電圧 $V_b$ を示しており、また、間欠放電時の放電停止期間は省略してある。以上のように、実施例にあつては、トランジスタ $Q_2$ のベースエミッタ間にコンデンサ $C_2$ を設けることにより、発振の停止レベル $V_2$ を設定することができ、第3図および第4図に示す不都合を容易に解決している。

#### [発明の効果]

本発明は上述のように、電池電圧が所定の検出レベルよりも低くなったことを検出する電池電圧検出回路と、電池電圧検出回路出力が得られたときに発振して電池電圧よりも高い電圧を発生する発振昇圧回路と、発振昇圧回路出力にて点灯される発光ダイオードよりなる表示ランプとを具備し

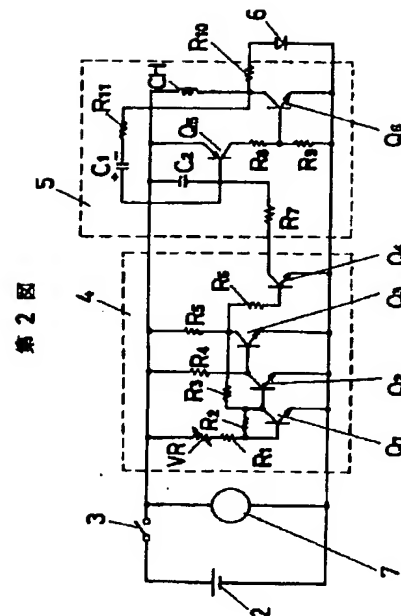
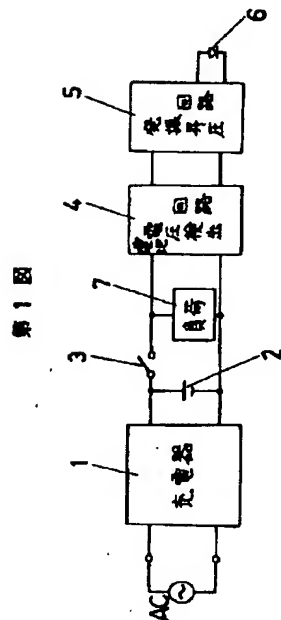
たものであり、発振昇圧回路にて電池電圧を昇圧して点灯電流が少なく長寿命の発光ダイオードよりなる表示ランプを点灯させているので、表示による消費電力を少なくすることができ、しかも長期間に亘って安定に動作させることができるという効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

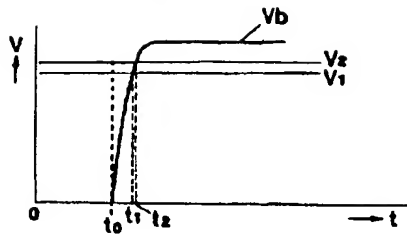
第1図は本発明一実施例のブロック回路図、第2図は同上の具体回路図、第3図乃至第5図は同上の動作説明図である。

2は電池、4は電池電圧検出回路、5は発振昇圧回路、6は表示ランプである。

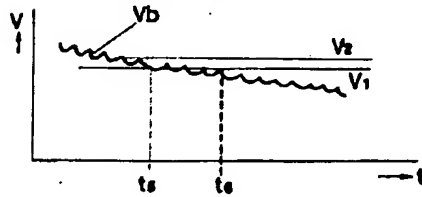
代理人 弁理士 石 田 茂 七



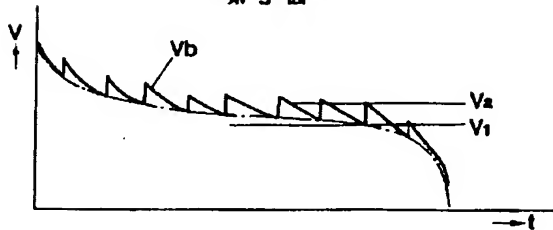
第3図



第4図



第5図



手続補正審(方式)

昭和60年2月15日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和59年特許願第142935号

2. 発明の名称

電池電圧表示回路

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 大阪府門真市大字門真1048番地

名 称 (583) 松下電工株式会社

代 表 者 小 林 郁

4. 代理人

郵便番号 530

住 所 大阪市北区梅田1丁目12番17号(梅田ビル5階)

氏 名 (8170) 弁 理 士 石 田 長 七

電話 大阪 06 (345) 7777(代表)

5. 補正命令の日付

昭和59年10月9日

6. 補正の対象

明 細 書

7. 補正の内容

願書に最初に添付した明細書の浄書

別紙の通り(内容に変更なし)

方式 容 ( )